

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/053552 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 63/02**, 65/08, 61/18

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **VOSSENKAUL, Klaus** [DE/DE]; Schlotfelder Winkel 12, 52074 Aachen (DE). **SCHÄFER, Stefan** [DE/DE]; Wildbachstrasse 49, 52074 Aachen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/11629

(74) Anwalt: **ALBRECHT, Rainer**; Andrejewski, Honke & Sozien, Theaterplatz 3, 45127 Essen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Oktober 2002 (17.10.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

(25) Einreichungssprache: Deutsch

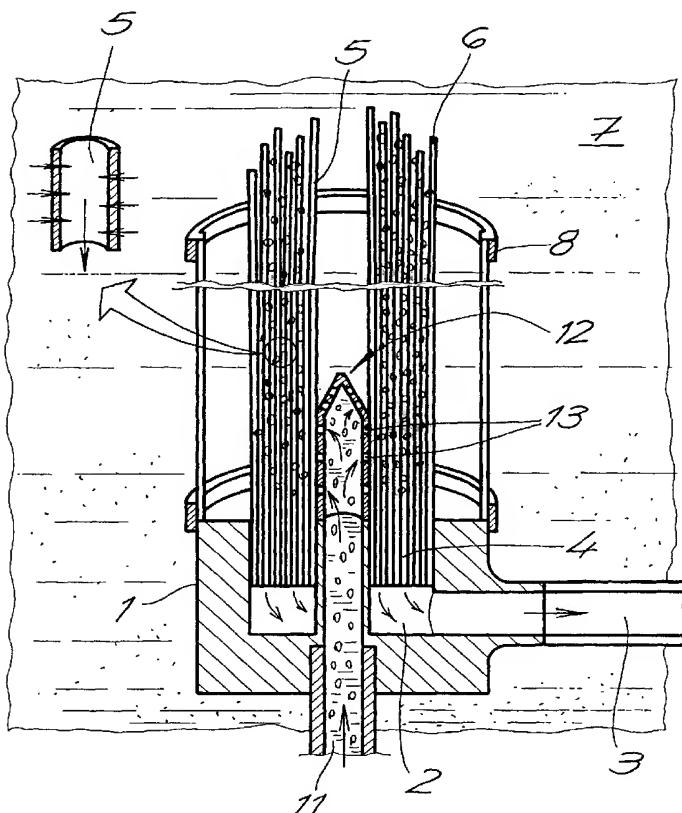
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 101 61 095.5 12. Dezember 2001 (12.12.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE MEMBRANE FILTRATION OF LIQUIDS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MEMBRANFILTRATION IN FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the membrane filtration of liquids, using a fibre bundle (4) of capillary membranes (5) having one end which is cast in a head part (1) and is open in relation to a permeate collection area (2), and one closed end (6) which can move freely without restraint. Said fibre bundle is submerged in a liquid to be filtered or the liquid to be filtered flows through the fibre bundle, a difference in pressure being created between the liquid to be filtered and the permeate collection area, and a permeate running off at the open end of the capillary membrane is extracted from the permeate collection area. In order to eliminate deposits in the fibre bundle, a liquid is supplied by means of a spout (12) projecting into the fibre bundle, at least in intervals, said spout exerting shear forces having a cleaning action on the deposits. The liquid used can be a liquid or a liquid/gas mixture.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Membranfiltration in Flüssigkeiten unter Verwendung eines Faserbündels aus Kapillarmembranen, die ein in ein Kopfstück eingegossenes und zu einem Permeatsammelraum des Kopfstückes offenes Ende Bowie ein ohne Einspannung frei bewegliches verschlossenes Ende aufweisen. Das Faserbündel wird in eine zu filtrierende Flüssigkeit eingetaucht oder von der zu filtrierenden Flüssigkeit umströmt, wobei eine Druckdifferenz zwischen der zu filtrierenden Flüssigkeit und dem Permeatsammelraum erzeugt sowie ein an dem offenen Ende der

WO 03/053552 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Membranfiltration in Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Membranfiltration in Flüssigkeiten unter Verwendung eines Faserbündels aus Kapillarmembranen, die ein in ein Kopfstück eingegossenes und zu einem Permeatsammelraum des Kopfstückes offenes Ende aufweisen. Das Faserbündel wird in eine zu filtrierende Flüssigkeit eingetaucht oder von der zu filtrierenden Flüssigkeit umströmt, wobei eine Druckdifferenz zwischen der zu filtrierenden Flüssigkeit und dem Permeatsammelraum erzeugt sowie ein an dem offenen Ende der Kapillarmembranen abfließendes Permeat aus dem Permeatsammelraum abgezogen wird.

Bei einem aus WO 98/28 066 A1 bekannten Verfahren zur Membranfiltration wird mit einem Faserbündel aus Kapillarmembranen gearbeitet, die zwischen zwei Kopfstücken endseitig eingespannt sind. Zur Beseitigung von Ablagerungen wird das Faserbündel mit Luft begast, die durch ein innerhalb des Faserbündels angeordnetes Mundstück zugeführt wird. Die Reinigungswirkung der innerhalb des Faserbündels aufsteigenden Gasblasen ist jedoch begrenzt. Unter schwierigen Filtrationsbedingungen, z.B. bei faserförmigen oder an den Membranflächen fest haftenden Rückständen, kann nicht verhindert werden, dass sich an den Kopfstücken Ablagerungen aufbauen und in das Faserbündel hineinwachsen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Membranfiltration anzugeben, mit dem auch unter schwierigen Filtrationsbedingungen Ablagerungen im Faserbündel wir-

kungsvoll beseitigt bzw. die Ausbildung solcher Ablagerungen begrenzt werden kann.

5 Gegenstand der Erfindung und Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Membranfiltration in Flüssigkeiten unter Verwendung eines Faserbündels aus Kapillarmembranen, die ein in ein Kopfstück eingegossenes und zu einem Permeatsammelraum des Kopfstückes offenes Ende sowie ein ohne Einspannung frei bewegliches verschlossenes Ende aufweisen,

10

wobei das Faserbündel in eine zu filtrierende Flüssigkeit eingetaucht oder von der zu filtrierenden Flüssigkeit umströmt wird,

15

wobei eine Druckdifferenz zwischen der zu filtrierenden Flüssigkeit und dem Permeatsammelraum erzeugt sowie ein an dem offenen Ende der Kapillarmembranen abfließendes Permeat aus dem Permeatsammelraum abgezogen wird,

20

wobei zur Beseitigung von Ablagerungen im Faserbündel zumindest in Intervallen ein Fluid durch ein in das Faserbündel ragendes Mundstück zugeführt wird, welches mit einer Reinigungswirkung verbunden Scherkräfte auf die Ablagerungen ausübt, und

25

wobei als Fluid eine Flüssigkeit oder ein Flüssigkeits/Gas-Gemisch verwendet wird.

30

Als Flüssigkeit wird vorzugsweise Wasser und als Flüssigkeits/Gas-Gemisch ein Wasser/Luft-Gemisch verwendet. Eine

bevorzugte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Wasseraufbereitung.

Die Erfindung setzt ein mit der Überlegung, dass die Kapillarmembranen des Faserbündels nur an einem Ende in ein Kopfstück eingegossen sind und dass das Faserbündel an seinem anderen Ende ohne Einspannung frei beweglich in der zu filtrierenden Flüssigkeit endet. Das zur Beseitigung von Ablagerungen im Faserbündel in das Innere des Faserbündels eingeleitete Fluid durchströmt das Faserbündel in einer definierten Strömung von innen nach außen und strömt in Längsrichtung der Kapillarmembranen ab. Dabei bewegen sich die Kapillarmembranen in der Flüssigkeit, was das Ablösen von Membranbelegen unterstützt. An dem freien Ende des Faserbündels ist ein effektiver Abtransport gelöster Schmutzpartikel sichergestellt. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang auch, dass sich das Faserbündel durch den zentralen Eintrag des Fluids radial aufweitet und dadurch ein Freiraum zwischen den Kapillarmembranen entsteht, durch den ein effektiver Feststoffaustrag gewährleistet ist. Die Reinigungswirkung wird erfindungsgemäß dadurch noch verbessert, dass als Fluid eine Flüssigkeit oder ein Flüssigkeits/Gas-Gemisch verwendet wird. Das vorzugsweise mit einer hohen Strömungsgeschwindigkeit aus dem Mundstück austretende Fluid erzeugt durch Impuls und Scherkräfte eine beachtliche Reinigungswirkung. Durch die Verwendung einer Flüssigkeit oder eines Flüssigkeit/Gas-Gemisches gelingt es, auch den unmittelbar an das Kopfstück anschließenden Faserbündelbereich von Ablagerungen weitgehend frei zu halten bzw. Rückstände aus diesem Bereich zu entfernen.

In weiterer Ausgestaltung lehrt die Erfindung, dass die Fluidzusammensetzung, insbesondere der Gasanteil innerhalb des Fluids, im Betrieb verändert und dadurch die Reinigungswirkung gezielt beeinflusst wird. Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass Wasser oder ein Wasser/Luft-Gemisch jeweils im Wechsel mit Luft als Fluid verwendet werden. Ferner können dem Fluid zumindest zeitweise Reinigungsschemikalien zugesetzt werden.

10 Das verwendete Fluid und das Mundstück sind aufeinander abzustimmen. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird mit auswechselbaren Mundstücken unterschiedlicher Länge und/oder mit unterschiedlichen Düsenaustrittsgeometrien gearbeitet. Im Rahmen der Erfindung kann schließlich ein Mundstück mit separaten Kanälen für Flüssigkeit und Gas verwendet werden, wobei das Mundstück so gestaltet wird, dass die Flüssigkeit und das Gas an unterschiedlichen Abschnitten und/oder mit unterschiedlicher Strömungsausrichtung in das Faserbündel eingeleitet werden.

15

20 Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch

25 Fig. 1 ein im Tauchbetrieb eingesetztes Membranfilter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

30 Fig. 2 ein ebenfalls nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betriebenes Membranfilter mit einem flüssigkeitsdurchströmten Filterraum.

Zum grundsätzlichen Aufbau der in den Figuren dargestellten Membranfilter gehören ein Kopfstück 1, das einen Permeatsammelraum 2 mit einem Permeatablauf 3 aufweist, und zumindest ein Faserbündel 4 aus Kapillarmembranen 5, die an einem Ende 6 verschlossen sind und an ihrer anderen Seite mit einem offenen Ende zum Permeatsammelraum 2 in das Kopfstück 1 eingegossen sind. Bei den Kapillarmembranen 5 handelt es sich vorzugsweise um Ultrafiltrationsmembranen oder 10 Mikrofiltrationsmembranen, deren Durchmesser weniger als 5 mm beträgt. Vorzugsweise besitzen sie Durchmesser zwischen 0,5 und 3 mm. Die Kapillarmembranen sind von der zu filtrierenden Flüssigkeit 7 umgeben. Die Filtration erfolgt aufgrund einer transmembranen Druckdifferenz, die durch 15 einen Überdruck in der zu filtrierenden Flüssigkeit und/oder einem permeatseitigen Unterdruck erzeugt werden kann. Die geklärte Flüssigkeit (Permeat) strömt in den Kapillarmembranen 5 zum Permeatsammelraum 2 ab und wird aus dem Permeatsammelraum abgezogen.

20 Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Faserbündel in die zu filtrierende Flüssigkeit 7 untergetaucht. Die an einem Ende im Kopfstück 1 eingegossenen Kapillarmembranen 5 sind an ihrem anderen verschlossenen Ende 6 frei beweglich und führen unter der Wirkung der in der Flüssigkeit herrschenden Turbulenzen und der auftretenden Strömungen mehr oder weniger stark ausgeprägte seitliche Bewegungen aus. Zur Begrenzung der seitlichen Bewegungen ist auf das Kopfstück 1 ein Korb 8 aufgesetzt.

25 30

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführung weist das Membranfilter einen Filterraum 9 auf, der von der zu filtrierenden Flüssigkeit 7 durchströmt wird. Die Anströmung des Filterraumes 9 erfolgt durch Bohrungen 10 im Kopfstück 1 in 5 einem Abschnitt außerhalb des Faserbündels 4. Die Flüssigkeit 7 wird im Wesentlichen an der Außenseite des Faserbündels 4 vorbeigeführt und strömt in Längsrichtung der Kapillarmembranen 5 ab.

10 Zur Beseitigung von Ablagerungen im Faserbündel 4 wird zumindest in Intervallen ein Fluid 11 durch ein in das Faserbündel ragendes Mundstück 12 zugeführt. Das Mundstück 12 erstreckt sich innerhalb des Faserbündels 4 im Wesentlichen parallel zu den Kapillarmembranen 5 und weist einen rohrförmigen Abschnitt mit umfangsseitigen Bohrungen 13 auf. Es kann aber auch beispielsweise als Ringspaltdüse ausgebildet sein, aus der das Fluid 11 mit radialer Ausrichtung austritt. Als Fluid 11 wird eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, oder ein Flüssigkeits/Gas-Gemisch, insbesondere ein 15 Wasser/Luft-Gemisch, verwendet. Durch den austretenden Impuls sowie durch Scherkräfte übt das Fluid 11 eine Reinigungswirkung auf Ablagerungen innerhalb des Faserbündels 4 aus. Deckschichten, die sich während der Membranfiltration an der Membranoberfläche gebildet haben, werden abgereinigt 20 und mit dem Fluidstrom aus dem Faserbündel 4 ausgetragen. Durch die Fluidzusammensetzung, insbesondere den Gasanteil in der Flüssigkeit, kann die Reinigungswirkung beeinflusst werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es, das Mischungsverhältnis von Wasser und Luft zu steuern und die Fluidzusammensetzung im Betrieb zu verändern, um dadurch die 25 Reinigungswirkung zu beeinflussen. Ferner besteht die 30

Möglichkeit, Wasser oder ein Wasser/Luft-Gemisch jeweils im Wechsel mit Luft als Fluid zu verwenden. Schließlich können dem Fluid zumindest zeitweise Reinigungschemikalien zugesetzt werden.

5

Das Mundstück 12 des Membranfilters ist auswechselbar und kann durch ein anderes Mundstück, welches sich hinsichtlich Länge und/oder der Düsenaustrittsgeometrie unterscheidet, ausgetauscht werden. Es besteht auch die Möglichkeit, 10 Mundstücke 12 mit separaten Kanälen für Flüssigkeit und Gas einzusetzen, so dass die Flüssigkeit und das Gas an unterschiedlichen Abschnitten und/oder mit unterschiedlicher Strömungsausrichtung in das Faserbündel eingeleitet werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Membranfiltration in Flüssigkeiten unter Verwendung eines Faserbündels aus Kapillarmembranen, die 5 ein in ein Kopfstück eingegossenes und zu einem Permeatsammelraum des Kopfstückes offenes Ende sowie ein ohne Einspannung frei bewegliches verschlossenes Ende aufweisen, wobei das Faserbündel in eine zu filtrierende Flüssigkeit 10 eingetaucht oder von der zu filtrierenden Flüssigkeit umströmt wird,
- 15 wobei eine Druckdifferenz zwischen der zu filtrierenden Flüssigkeit und dem Permeatsammelraum erzeugt sowie ein an dem offenen Ende der Kapillarmembranen abfließendes Permeat aus dem Permeatsammelraum abgezogen wird,
- 20 wobei zur Beseitigung von Ablagerungen im Faserbündel zumindest in Intervallen ein Fluid durch ein in das Faserbündel ragendes Mundstück zugeführt wird, welches mit einer Reinigungswirkung verbunden Scherkräfte auf die Ablagerungen ausübt, und
- 25 wobei als Fluid eine Flüssigkeit oder ein Flüssigkeits/Gas-Gemisch verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Flüssigkeit Wasser und als Flüssigkeits/Gas-Gemisch ein Wasser/Luft-Gemisch 30 verwendet werden.

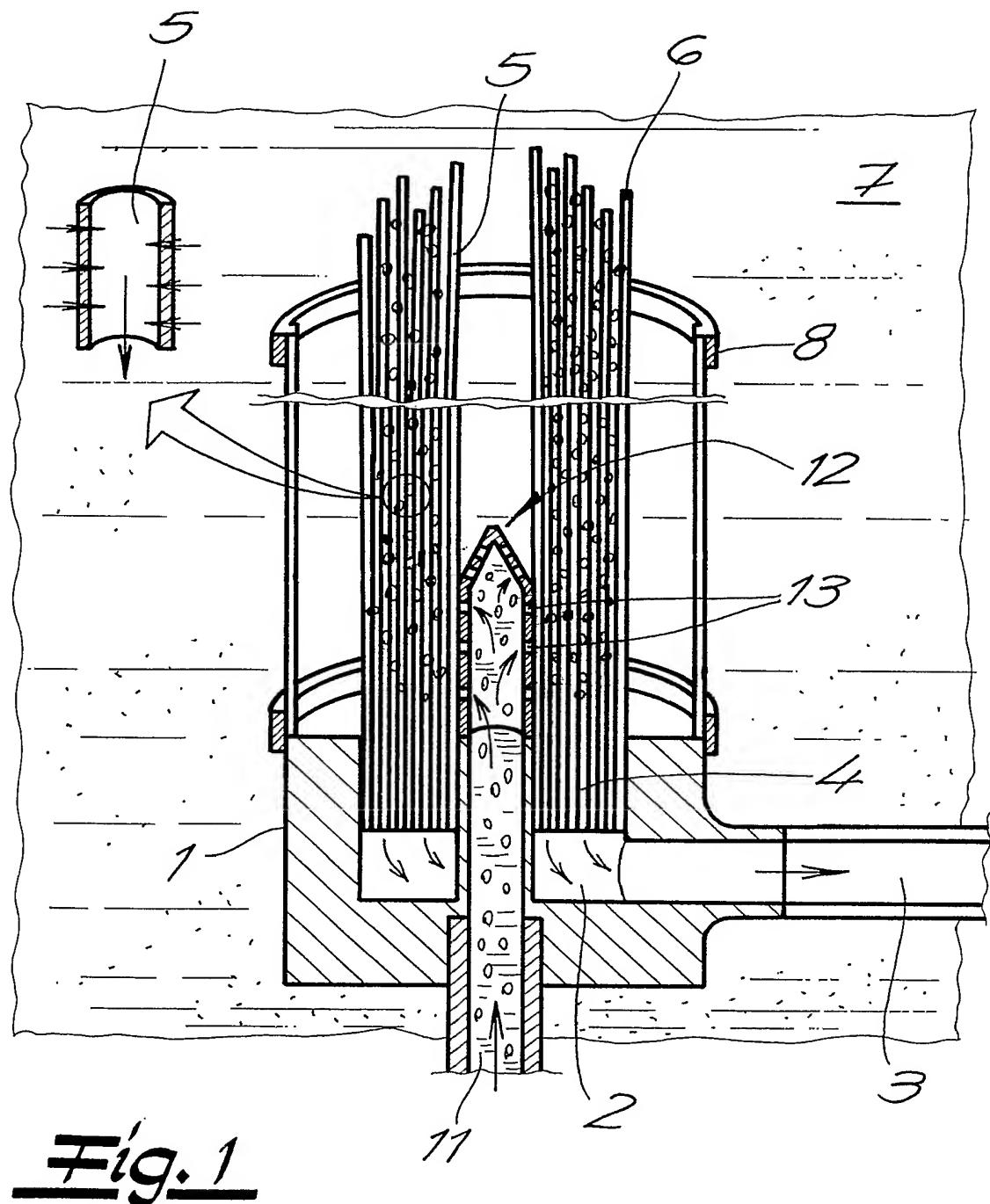
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fluidzusammensetzung im Betrieb verändert und dadurch die Reinigungswirkung beeinflusst wird.

5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Wasser oder ein Wasser/Luft-Gemisch jeweils im Wechsel mit Luft als Fluid verwendet werden.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei dem Fluid zumindest zeitweise Reinigungschemikalien zugesetzt werden.

15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei mit auswechselbaren Mundstücken unterschiedlicher Länge und/oder mit unterschiedlichen Düsenaustrittsgeometrien gearbeitet wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Mundstück mit separaten Kanälen für Flüssigkeit und Gas verwendet wird und die Flüssigkeit und das Gas an unterschiedlichen Abschnitten und/oder mit unterschiedlicher Strömungsausrichtung in das Faserbündel eingeleitet werden.



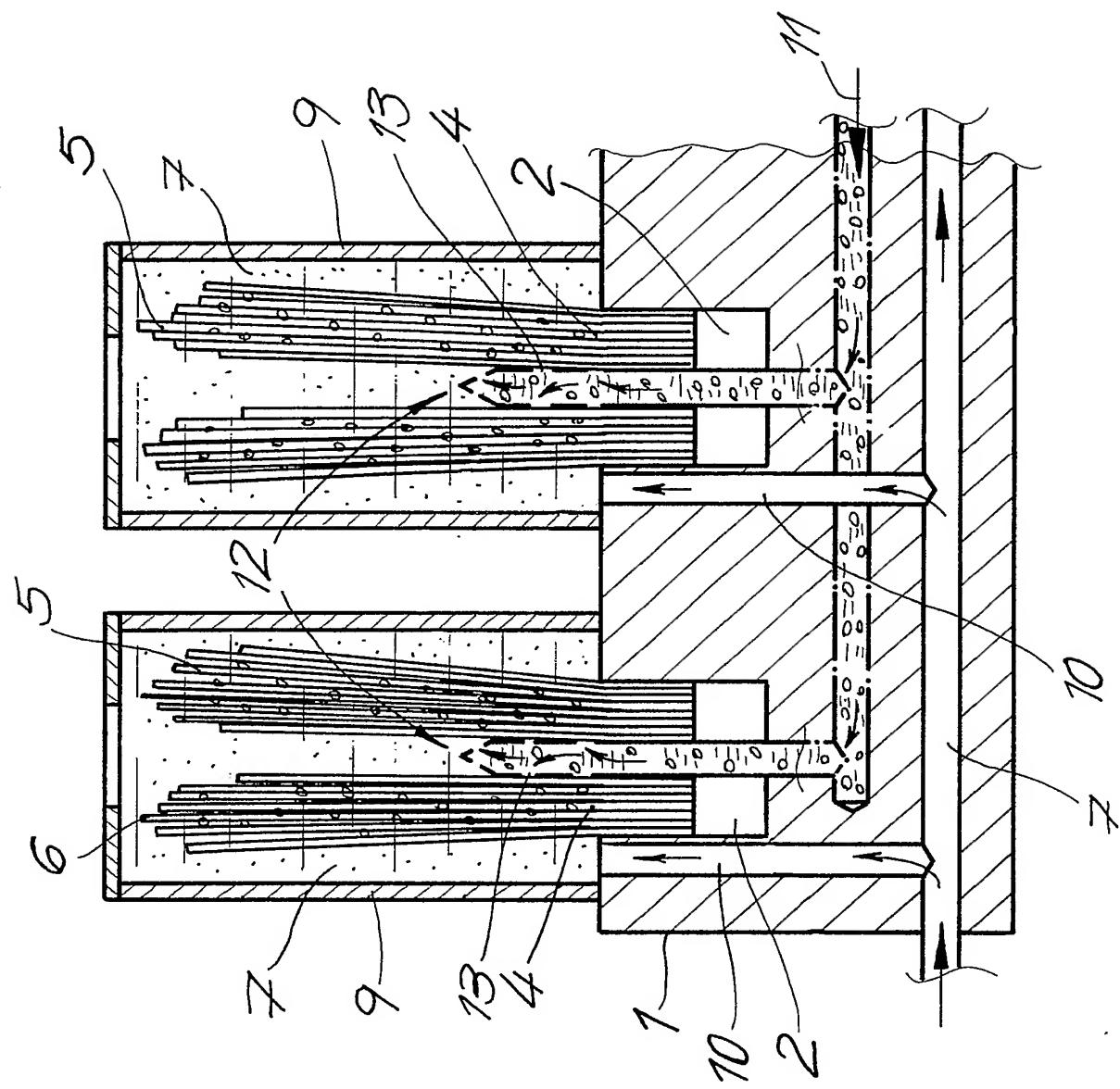


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/11629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D63/02 B01D65/08 B01D61/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 14, 5 March 2001 (2001-03-05) & JP 2000 317276 A (ZENKEN:KK), 21 November 2000 (2000-11-21) abstract paragraphs '0017!, '0026!, '0046!; figures 1,3	1-4
Y	* in Verbindung mit/ to be combined with W09828066 ---- -/-	5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 December 2002

Date of mailing of the International search report

20/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goers, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/EP 02/11629

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 075 (C-1163), 8 February 1994 (1994-02-08) & JP 05 285349 A (NITTO DENKO CORP), 2 November 1993 (1993-11-02) abstract paragraphs '0014!, '0016!; claim 1; figure 1	1-4
Y	* in Verbindung mit/ to be combined with W09828066	5

P, X	EP 1 180 391 A (HANYU SANYO ELECTRONIC CO LTD ;SANYO ELECTRIC CO (JP)) 20 February 2002 (2002-02-20) paragraphs '0025!, '0029!, '0033!; figure 1	1, 2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) & JP 07 185268 A (TORAY IND INC), 25 July 1995 (1995-07-25) abstract paragraphs '0011!, '0012!; figure 1	1, 2
Y	WO 98 28066 A (BECK THOMAS WILLIAM ;JOHNSON WARREN THOMAS (AU); KOPP CLINTON VIRG) 2 July 1998 (1998-07-02) cited in the application * in Kombination mit/ to be combined with JP1103367 abstract page 3, line 11 - line 17; figure 1 page 5, line 6 - line 7	1, 2
Y	* in Kombination mit/ to be combined with JP2000317276 oder JP05285349 page 13, line 18 - line 25	5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31 May 1999 (1999-05-31) & JP 11 033367 A (MITSUBISHI RAYON CO LTD), 9 February 1999 (1999-02-09) * in Kombination mit/ to be combined with W09828066 abstract paragraphs '0006!, '0028!; figure 1	1, 2

	-/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/EP 02/11629

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SERRA C ET AL: "Use of air sparging to improve backwash efficiency in hollow-fiber modules" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE, AMSTERDAM, NL, vol. 161, no. 1-2, 1 August 1999 (1999-08-01), pages 95-113, XP004172635 ISSN: 0376-7388 the whole document ----	1-7
A	US 6 126 819 A (HEINE WILHELM ET AL) 3 October 2000 (2000-10-03) the whole document ----	1-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 September 1997 (1997-09-30) & JP 09 131518 A (HITACHI LTD), 20 May 1997 (1997-05-20) abstract ----	1-7
P, A	WO 02 22244 A (SCHAEFER STEFAN ; VOSSENKAUL KLAUS (DE)) 21 March 2002 (2002-03-21) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

National Application No
PCT/EP 02/11629

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 2000317276	A	21-11-2000	NONE		
JP 05285349	6	A	NONE		
EP 1180391		A	20-02-2002	JP 2002058968 A	26-02-2002
			CN 1344582 A	17-04-2002	
			EP 1180391 A2	20-02-2002	
			US 2002070157 A1	13-06-2002	
JP 07185268	6	A	NONE		
WO 9828066		A	02-07-1998	AU 721064 B2	22-06-2000
			AU 5395798 A	17-07-1998	
			WO 9828066 A1	02-07-1998	
			CN 1244814 A	16-02-2000	
			EP 0952885 A1	03-11-1999	
			JP 2001510396 T	31-07-2001	
			NZ 336455 A	27-04-2001	
			NZ 510245 A	26-07-2002	
JP 11033367	6	A	NONE		
US 6126819		A	03-10-2000	DE 19811945 A1	16-09-1999
			DE 29804927 U1	10-06-1998	
			EP 0947237 A1	06-10-1999	
			JP 11267476 A	05-10-1999	
JP 09131518	6	A	NONE		
WO 0222244		A	21-03-2002	DE 10045227 C1	07-02-2002
			AU 1215602 A	26-03-2002	
			WO 0222244 A1	21-03-2002	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II nationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/11629

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B01D63/02 B01D65/08 B01D61/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 14, 5. März 2001 (2001-03-05) & JP 2000 317276 A (ZENKEN:KK), 21. November 2000 (2000-11-21) Zusammenfassung Absätze '0017!, '0026!, '0046!; Abbildungen 1,3 * in Verbindung mit/ to be combined with W09828066	1-4
Y	---	5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch das das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. Dezember 2002

20/12/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, TX. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goers, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/11629

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 075 (C-1163), 8. Februar 1994 (1994-02-08) & JP 05 285349 A (NITTO DENKO CORP), 2. November 1993 (1993-11-02) Zusammenfassung Absätze '0014!, '0016!; Anspruch 1; Abbildung 1 * in Verbindung mit/ to be combined with W09828066	1-4
Y	----- EP 1 180 391 A (HANYU SANYO ELECTRONIC CO LTD ;SANYO ELECTRIC CO (JP)) 20. Februar 2002 (2002-02-20) Absätze '0025!, '0029!, '0033!; Abbildung 1	5
P, X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07 185268 A (TORAY IND INC), 25. Juli 1995 (1995-07-25) Zusammenfassung Absätze '0011!, '0012!; Abbildung 1	1,2
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07 185268 A (TORAY IND INC), 25. Juli 1995 (1995-07-25) Zusammenfassung Absätze '0011!, '0012!; Abbildung 1	1,2
Y	----- WO 98 28066 A (BECK THOMAS WILLIAM ;JOHNSON WARREN THOMAS (AU); KOPP CLINTON VIRG) 2. Juli 1998 (1998-07-02) in der Anmeldung erwähnt * in Kombination mit/ to be combined with JP1103367 Zusammenfassung Seite 3, Zeile 11 – Zeile 17; Abbildung 1 Seite 5, Zeile 6 – Zeile 7	1,2
Y	----- * in Kombination mit/ to be combined with JP2000317276 oder JP05285349 Seite 13, Zeile 18 – Zeile 25	5
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31. Mai 1999 (1999-05-31) & JP 11 033367 A (MITSUBISHI RAYON CO LTD), 9. Februar 1999 (1999-02-09) * in Kombination mit/ to be combined with W09828066 Zusammenfassung Absätze '0006!, '0028!; Abbildung 1	1,2
	----- -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/11629

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SERRA C ET AL: "Use of air sparging to improve backwash efficiency in hollow-fiber modules" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE, AMSTERDAM, NL, Bd. 161, Nr. 1-2, 1. August 1999 (1999-08-01), Seiten 95-113, XP004172635 ISSN: 0376-7388 das ganze Dokument ----	1-7
A	US 6 126 819 A (HEINE WILHELM ET AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03) das ganze Dokument ----	1-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) & JP 09 131518 A (HITACHI LTD), 20. Mai 1997 (1997-05-20) Zusammenfassung ----	1-7
P, A	WO 02 22244 A (SCHAEFER STEFAN ; VOSSENKAUL KLAUS (DE)) 21. März 2002 (2002-03-21) das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In nationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/11629

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2000317276	A 21-11-2000	KEINE		
JP 05285349	6 A	KEINE		
EP 1180391	A 20-02-2002	JP 2002058968 A		26-02-2002
		CN 1344582 A		17-04-2002
		EP 1180391 A2		20-02-2002
		US 2002070157 A1		13-06-2002
JP 07185268	6 A	KEINE		
WO 9828066	A 02-07-1998	AU 721064 B2		22-06-2000
		AU 5395798 A		17-07-1998
		WO 9828066 A1		02-07-1998
		CN 1244814 A		16-02-2000
		EP 0952885 A1		03-11-1999
		JP 2001510396 T		31-07-2001
		NZ 336455 A		27-04-2001
		NZ 510245 A		26-07-2002
JP 11033367	6 A	KEINE		
US 6126819	A 03-10-2000	DE 19811945 A1		16-09-1999
		DE 29804927 U1		10-06-1998
		EP 0947237 A1		06-10-1999
		JP 11267476 A		05-10-1999
JP 09131518	6 A	KEINE		
WO 0222244	A 21-03-2002	DE 10045227 C1		07-02-2002
		AU 1215602 A		26-03-2002
		WO 0222244 A1		21-03-2002